



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 40 41 433 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 01 D 41/00  
B 01 D 29/66  
// G 01 N 30/06

②1 Aktenzeichen: P 40 41 433.7  
②2 Anmeldetag: 21. 12. 90  
④3 Offenlegungstag: 25. 6. 92

DE 40 41 433 A 1

⑦1 Anm. Ider:

Siemens AG, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:

Müller, Heinz, Dr. rer. nat., 7502 Malsch, DE; Schulz,  
H. Imut, Dipl.-Chem., 7505 Ettlingen, DE

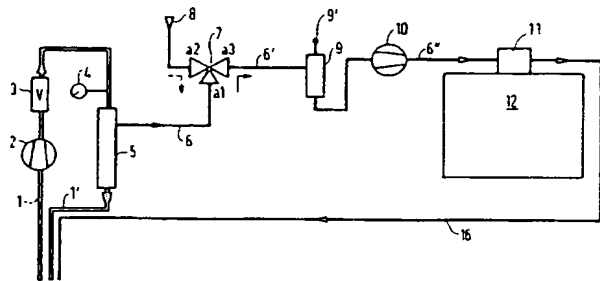
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 32 14 635 C2  
DE 39 13 917 A1  
DE 39 12 741 A1  
DE 39 09 518 A1  
DE 38 28 238 A1  
DE 37 27 277 A1  
DE 37 16 363 A1  
DE 36 06 993 A1  
DE 35 19 265 A1  
DE 32 22 115 A1  
DE 32 14 635 A1  
DE 32 14 419 A1

DE 27 23 111 A1  
DE 21 55 667 A1  
DE-OS 20 37 469  
DD 2 01 730  
US 47 51 007  
EP 03 70 238 A1  
EP 03 44 709 A2  
WO 83 04 309

⑤4 Einrichtung zur Aufbereitung von Mehrphasengemischen für die Analyse

⑤7 Einrichtung zur Aufbereitung von Mehrphasengemischen für analytische Zwecke mit einem selbstreinigenden, rückspülbaren Querstromfilter (5), einer Filtratleitung (6, 6', 6''), in der ein Dreiweg-Umschaltventil (7) angeordnet ist, dessen erster Anschluß (a1) mit einer Quelle (8) für das Rückspülmedium, dessen zweiter Anschluß (a2) mit der vom Querstromfilter (5) kommenden Filtratleitung (6) und dessen dritter Anschluß (a3) mit der weiterführenden Filtratleitung (6') verbunden ist, sowie eine in der Filtratleitung (6') folgende Vorrichtung (9) zur Entfernung von Gasblasen aus dem Filtrat. Die Erfindung wird angewandt bei der Aufbereitung, insbesondere von Abwässern, für die Gas- bzw. Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie.



DE 40 41 433 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Aufbereitung von Mehrphasengemischen, insbesondere Suspensionen für die Analyse, mit einer Probenleitung, einem Filter zur Abscheidung von Feststoffen und einer weiterführenden Leitung für das Filtrat.

Mehrphasengemische, z. B. mit Schwebstoffen belastete flüssige Proben (Suspensionen), müssen aufbereitet, d. h. gereinigt, werden, bevor sie kontinuierlich mit kleiner Strömungsgeschwindigkeit den empfindlichen Analysengeräten zugeführt werden. Dies trifft besonders zu bei der Abwasseranalytik mit Gaschromatographie oder Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie. Bei bisherigen Analysensystemen wurden Probenströme vollständig durch Filter geleitet. Nachteilig dabei ist, daß bei der zunehmenden Beladung (Verschmutzung) des Filters der Filtratfluß immer kleiner bzw. ganz unterbrochen wird. Dies kann bei Schwankungen im Schwebstoffanteil plötzlich geschehen, so daß die Filter öfters gewechselt bzw. gewartet werden müssen. In der Praxis werden häufig nur Standzeiten von einigen Stunden erreicht.

Es besteht demgemäß die Aufgabe, eine Einrichtung zu schaffen, die über längere Zeit wartungsfrei betrieben werden kann.

Eine Lösung der Aufgabe wird in einer Einrichtung gemäß der Lehre des Anspruchs 1 gesehen.

Querstromfilter, wie sie z. B. Gegenstand des Anspruchs 6 sind, weisen den Vorteil auf, daß der durch das zylindrische Filterrohr in axialer Richtung strömende Probenstrom die an der Innenwand angelagerten Partikel mitnimmt bzw. sie gar nicht zur Anlagerung kommen läßt. Ein Teil des Probenstroms tritt in radialer Richtung also quer durch die Wand des Filterrohrs. Das so gewonnene Filtrat wird aus dem Raum zwischen Filter und Außenrohr abgezogen und über eine Filtratleitung der weiteren Verarbeitung und Aufbereitung zugeführt, wobei im Filtrat mitgeführte Gasblasen durch entsprechende Vorrichtungen entfernt werden, gemäß der Lehre der Ansprüche 2 und 3.

Einer Verstopfung der Filterporen kann durch Rückspülung begegnet werden, indem auf das in dem Zwischenraum zwischen Filterrohr und Außenrohr befindlichen Filtrat kurzzeitig ein Druck ausgeübt wird, durch welchen das Filtrat nach innen in das Filterrohr gedrückt wird und dabei die in den Poren befindlichen Teilchen mitnimmt.

Zur Erläuterung der Erfindung sind in den Fig. 1 bis 4 Ausführungsbeispiele dargestellt und im folgenden beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Einrichtung mit einem Querstromfilter und einer Vorrichtung zur Entfernung von Gasblasen aus dem Filtrat,

Fig. 2 eine Einrichtung mit einem Querstromfilter und einer anderen Vorrichtung zur Entfernung von Gasblasen aus dem Filtrat,

Fig. 3 und 4 zeigen Ausführungsbeispiele von Querstromfiltern. Gleiche Teile haben gleiche Bezugszeichen.

Fig. 1: Ein zu analysierender Probenstrom, beispielsweise Abwasser, wird durch die Probenleitung 1 mit Hilfe einer Pumpe 2 gefördert. In der Probenleitung 1 sind nach der Pumpe ein Volumenstrommesser 3, ein Manometer 4 sowie ein Querstromfilter 5 angeordnet. Der Probenstrom verläßt das Querstromfilter 5 über die Ableitung 1'.

Das in dem Querstromfilter 5 gewonnene Filtrat, also

eine Flüssigkeit ohne die ursprünglich darin vorhandenen Schwebstoffe und Feststoffpartikel, wird über eine Filtratleitung 6 einem Anschluß a1 eines Dreiwege-Umschaltventils 7 zugeführt. An dem Anschluß a2 des Umschaltventils 7 ist eine Quelle 8 für ein Rückspülmedium angeschlossen, der Anschluß a3 ist mit der weiterführenden Filtratleitung 6' verbunden, die in eine Vorrichtung zur Entfernung von Gasblasen aus dem Filtratstrom führt, hier ein in bekannter Weise ausgeführter Gasblasenabscheider 9, der aus einem Gefäß mit mittigem Zufluß und unterem Abfluß für das Filtrat besteht und einen oberen Auslaß 9' für das abgeschiedene Gas aufweist. Die auf den Gasblasenabscheider 9 folgende Filtratleitung 6'' führt über eine Pumpe 10 in eine Dosiereinrichtung 11 eines Analysators 12, beispielsweise eines Geräts zur Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie 12 und von dort in eine Probenrückflußleitung 16.

Das aus dem Querstromfilter 5 austretende Filtrat fließt über das Umschaltventil 7 in Schaltstellung a1 – a3 und die weiterführenden Filtratleitungen 6' und 6'' in der gezeigten Weise. Ablagerungen in dem Querstromfilter 5 werden durch den es axial durchströmenden Probenstrom abgetragen und über die Ableitung 1' abgeführt bzw. die Entstehung von Ablagerungen wird überhaupt verhindert. Diese Art der Selbstreinigung kann im Bedarfsfall durch kurzzeitige Erhöhung der Fördermenge der Pumpe 2 verbessert werden.

Zur Entfernung der in der Suspension mitgeführten Partikel sehr kleinen Durchmessers, die sich in den Poren des Querstromfilters 5 festsetzen können, ist eine Rückspülung vorgesehen. Dazu wird das Umschaltventil 7 in die Stellung a1 – a2 geschaltet und Druckluft in Richtung des gestrichelten Pfeils auf die Filtratleitung 6 gegeben, wodurch das Filtrat im Querstromfilter 5 in radialer Richtung zurück- und durch das Filterrohr in den Innenraum gedrückt wird. Dabei werden die Verstopfungen gelöst. In vielen Anwendungsfällen genügt es, wenn die Spülung während einer Zeitspanne von einigen Sekunden pro Betriebsstunde eingeschaltet wird.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung zur Meßstoffaufbereitung ist in Fig. 2 dargestellt. Auch hier wird über die Probenleitung 1 mit der Pumpe 2 und dem Volumenstrommesser 3 der Probenstrom durch das Querstromfilter 5 in die Ableitung 1' geführt. Die vom Querstromfilter 5 ausgehende Filtratleitung 6 führt – wie im vorhergehenden Beispiel – in das Dreiwege-Umschaltventil 7, das einerseits mit einer Quelle 8 für das Rückspülmedium und andererseits mit der weiterführenden Leitung 6' verbunden ist. Diese führt über ein auf Flüssigkeit ansprechendes Durchflußmeßgerät 13, beispielsweise ein Schwebekörper-Durchflußmesser, zu dem Anschluß b1 eines zweiten Dreiwege-Umschaltventils 17, dessen Anschluß b3 mit der einen weiteren Durchflußmesser 13' enthaltenden Leitung 6'' verbunden ist, die in die Dosiereinrichtung 11 führt, aus der die Probenrückflußleitung 16 abgeht. Der Anschluß b2 des zweiten Umschaltventils 17 ist mit einer ein drittes Durchflußmeßgerät 13'' enthaltenden Abflußleitung 18 verbunden.

Im Arbeitsbetrieb geht der Filtratfluß über die Filtratleitungen 6, 6' und 6'' in die Dosiereinrichtung 11 (durchgezogene Pfeile), wobei das erste Umschaltventil 7 in der Stellung a1 – a3, das zweite Umschaltventil 17 in Stellung b1-b3 geschaltet ist.

Zur Rückspülung (gestrichelter Pfeil) wird das Umschaltventil 7, wie bereits beschrieben, in Stellung a1 – a2 geschaltet. Nach Durchführung der Rückspü-

lung wird das erste Umschaltventil 7 wieder in die Schaltstellung a1 – a3 geschaltet, und das Umschaltventil 17 in Stellung b1 – b2, so daß die Filtratleitung 6' mit der Abflußleitung 18 verbunden ist. Das noch mit Gasblasen von dem Rückspülvorgang durchsetzte Filtrat wird so lange durch die Filtratleitung 6' und die Abflußleitung 18 geführt, bis beide Durchflußmeßgeräte 13 und 13'' einen kontinuierlichen, d. h. gasblasenfreien, Durchfluß anzeigen oder melden. Danach wird das zweite Umschaltventil 17 in die Schaltstellung b1 – b3 auf die Filtratleitung 6'' geschaltet und der Betrieb bis zum nächsten Rückspülvorgang weitergeführt. Falls sich zwischendurch aus betriebsbedingten Gründen Gasblasen in dem Filtrat bilden sollten, wird durch ein aus dem Durchfluß-Meßgerät 13 abgeleitetes Signal das zweite Umschaltventil 17 so lange in die Schaltstellung b1 – b2 geschaltet, bis die Durchfluß-Meßgeräte 13 und 13'' wieder den störungsfreien Durchfluß des Filtrats anzeigen und dann das Umschaltventil 17 in die Schaltstellung b1 – b3 umgeschaltet werden kann.

Der in Fig. 3 dargestellte Längsschnitt durch ein Querstromfilter 5 zeigt ein gerades zylindrisches Filterrohr 20 aus porösem Material, beispielsweise aus Sinterwerkstoff, welches mit Abstand und coaxial von einem Außenrohr 21, hier ein Metallrohr, umgeben ist. Im oberen Drittel, in Durchflußrichtung gesehen, weist das Außenrohr 21 einen radial gerichteten Abflußstutzen 22 auf, an welchen die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Filtratleitung 6 anzuschließen ist. Das an seinen beiden Enden mit Muffen 23 versehene Außenrohr 21 ist in jeweils stirnseitige Ausnehmungen von Endkappen 24 eingeführt, die mit einer zentrisch angeordneten Zufuß- bzw. Abflußöffnung 25, 26 versehen sind. An den Enden der Filterrohr-Außenrohr-Kombination 20, 21 sind Dichtungsmittel 27 in Form von O-Ringen angeordnet, die beim Zusammenziehen der Endkappen 24 durch Schraubenbolzen, die in den achsparallelen Öffnungen 28 geführt sind, zusammengepreßt und damit die Abdichtung des Filtrat führenden Zwischenraums 29 zwischen der Außenwand des Filterrohrs 20 und der Innenwand des Außenrohrs 21 hergestellt wird.

In der Ausführung eines Querstromfilters nach Fig. 4 ist das aus Sintermaterial bestehende Filterrohr 20 von einem nichtmetallischen Außenrohr 31 entsprechender mechanischer Festigkeit umgeben, in welchem ein Anschluß 32 für eine Filtratleitung vorgesehen ist. Die Endabschnitte des Außenrohrs 32 sind trichterförmig aufgeweitet, die dort angeordneten Dichtungsmittel 27 werden beim Zusammenziehen der Endkappen 24 in der bereits beschriebenen Weise durch die im Innern angebrachten ringförmigen Erhebungen 34 keilartig zwischen die Außenwand des Filterrohrs 20 und die Innenwand des Außenrohrs 31 gepreßt, wodurch das Filterrohr 20 zentriert und gleichzeitig der Zwischenraum 29 abgedichtet wird.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Aufbereitung von Mehrphasengemischen, insbesondere Suspensionen, für analytische Zwecke

- mit einer Probenleitung (1),
  - einem Filter zur Abscheidung von Feststoffen,
  - weiterführenden Filtratleitungen (6, 6', 6''),
- dadurch gekennzeichnet, daß**
- das Filter ein selbstreinigendes, rückspülbares Querstromfilter (5) ist,

– ein Dreiweg-Umschaltventil (7) mit seinem ersten Anschluß (a1) mit der Filtratleitung (6), mit seinem zweiten Anschluß (a2) mit einer Quelle (8) für ein Rückspülmedium und mit seinem dritten Anschluß (a3) mit einer weiterführenden Filtratleitung (6') verbunden ist,

– eine Vorrichtung zur Entfernung von Gasblasen aus dem Filtrat in der weiterführenden Filtratleitung (6') angeordnet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Entfernung von Gasblasen ein Gefäß (9) mit mittigem Zufluß des Filtrats, unterem Ausfluß für das Filtrat und einem oberen Auslaß (9) für das abgeschiedene Gas ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Entfernung von Gasblasen besteht aus einem zweiten Dreiwegventil (17), dessen erster Anschluß (b1) mit dem dritten Anschluß (a3) des ersten Umschaltventils (7), dessen zweiter Anschluß (b2) mit einer Abflußleitung (18) und dessen dritter Anschluß (b3) mit der weiterführenden Filtratleitung (6'') verbunden ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem zweiten Umschaltventil (17) in der Filtratleitung (6') ein auf Flüssigkeiten ansprechendes Durchfluß-Meßgerät (13) angeordnet ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch ein auf Flüssigkeiten ansprechendes Durchfluß-Meßgerät (13'') in der Abflußleitung (18).

6. Querstromfilter zur Verwendung in einer Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch

- ein zylindrisches, gerades Filterrohr (20),
- ein dieses mit Abstand coaxial umgebendes Außenrohr (21, 31) mit einem radial gerichteten Abflußstutzen (22, 32) im in Durchflußrichtung gesehenen ersten Drittel der Rohrlänge,
- Endkappen (24) mit Zu- bzw. Abflußöffnungen (25, 26) an beiden Enden der Filterrohr-Außenrohr-Kombination (20, 21, 31) mit Dichtungsmitteln (27).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG 1

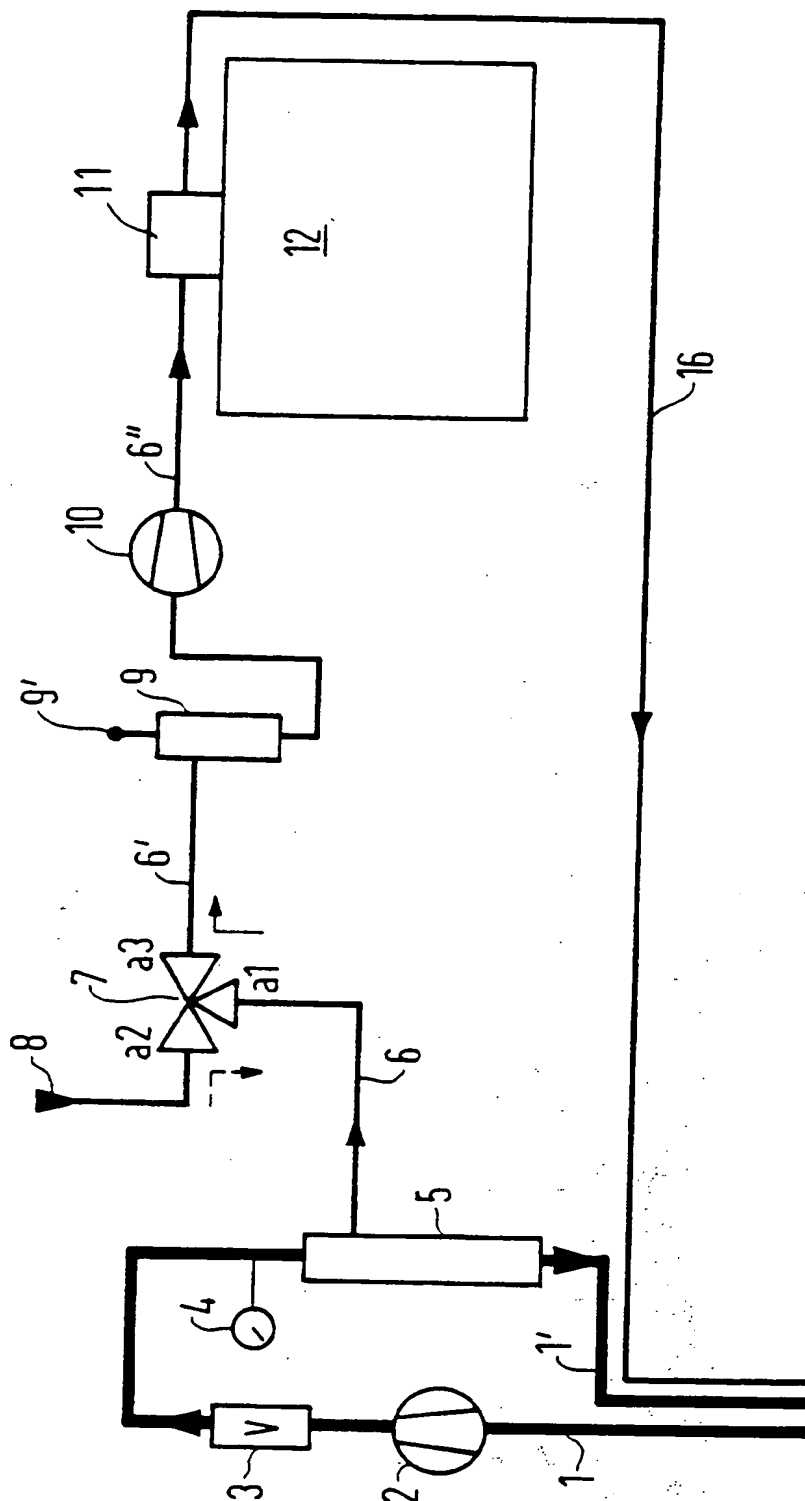


FIG 2

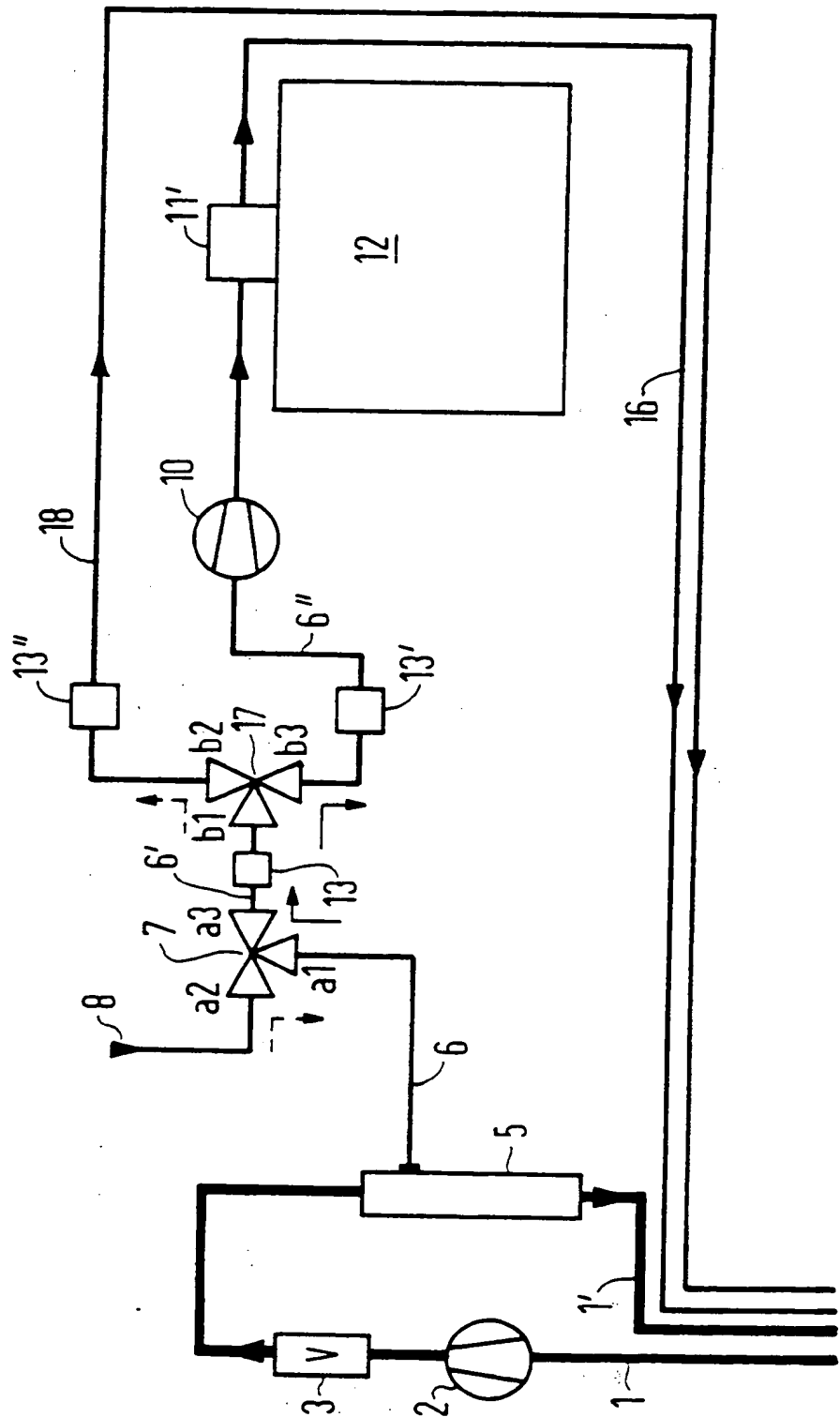


FIG 3

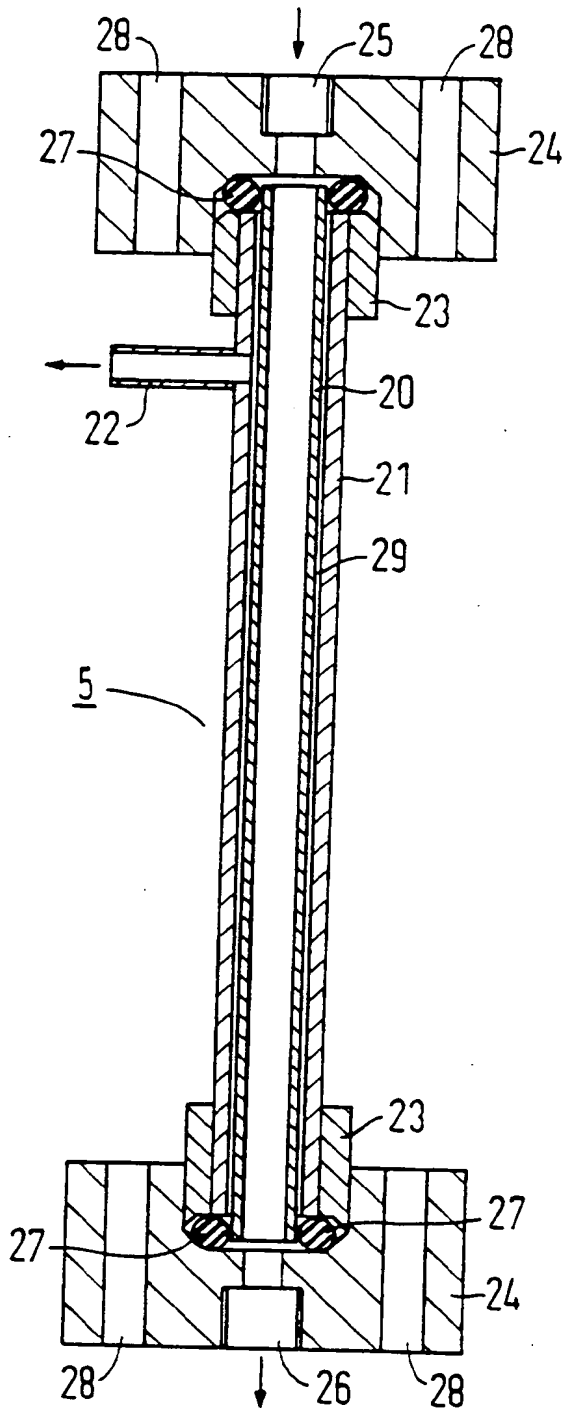


FIG 4

